



Accident du GUIMBAL CABRI G2
immatriculé **F-HSPH**
le lundi 6 octobre 2025
sur l'AD Étampes-Mondésir (91)

Heure	Vers 11 h ¹
Exploitant	Hégé Hélicoptère
Nature du vol	Instruction
Personnes à bord	Pilote en formation et instructeur
Conséquences et dommages	Instructeur blessé, hélicoptère détruit

**Perte de contrôle lors d'une manœuvre dans l'effet de sol,
en instruction²**

1	Déroulement du vol.....	- 2 -
2	Renseignements sur le contexte.....	- 4 -
3	Renseignements sur l'hélicoptère	- 5 -
4	Renseignements sur l'exploitation	- 10 -
5	Conclusions.....	- 12 -

¹ Les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

² Le glossaire des abréviations et sigles fréquemment utilisés par le BEA est disponible sur son [site Internet](#).

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, de l'enregistrement de l'application de navigation SDVFR utilisée par le pilote en formation ainsi que d'enregistrements de vidéosurveillance.

Le pilote en formation et l'instructeur décollent vers 10 h 15 de l'aérodrome Paris-Saclay-Versailles (78) en direction de l'aérodrome Étampes-Mondésir. Lors de la croisière, ils réalisent un exercice d'autorotation en campagne (voir **Figure 1**, point ②).

Ils effectuent ensuite un premier tour de piste à l'aérodrome Étampes-Mondésir sur la piste 24 (point ③). Lors de la deuxième approche, l'instructeur demande au pilote en formation de réaliser un atterrissage complet sur la piste.

Une fois que l'hélicoptère est sur la piste, l'instructeur indique au pilote en formation qu'il reprend les commandes pour libérer la piste en passant par l'axe de translation T³.

L'instructeur se met en stationnaire dans l'effet de sol (voir **Figure 1** et **Figure 2**, point ④) et commence quasi simultanément une rotation en lacet accompagnée d'une inclinaison à gauche, ainsi qu'un départ en translation, à une hauteur d'environ 2 m.

Lors de cette manœuvre, l'instructeur ne parvient pas à arrêter la rotation, l'hélicoptère monte jusqu'à une hauteur de 6 m, poursuit son virage tout en s'inclinant à gauche jusqu'à 60°. Après plus d'un tour, l'hélicoptère descend, l'assiette diminue et l'avant du patin gauche touche l'herbe au bord de la piste, l'hélicoptère continue sa rotation et entre en collision avec le bord de la piste.

L'instructeur, blessé, et le pilote en formation, évacuent l'hélicoptère.

³ L'axe de translation T se situe à environ 100 m en amont du point d'atterrissage.

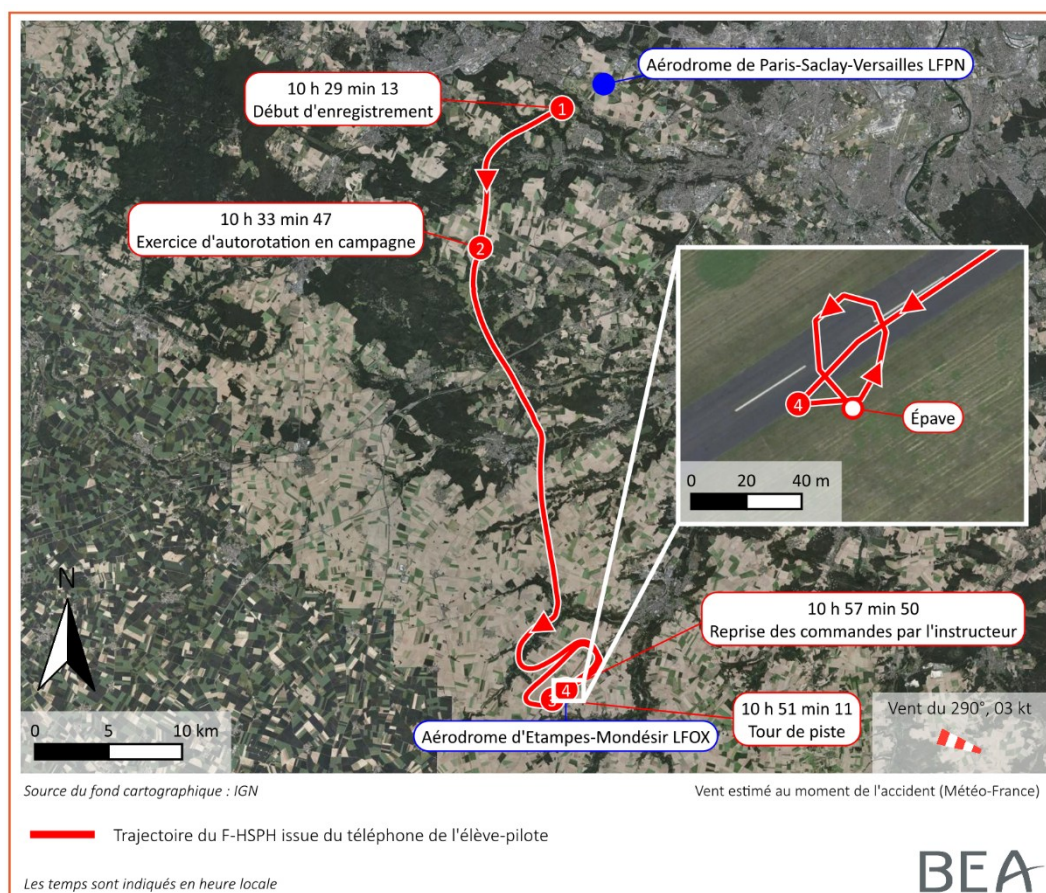


Figure 1 : trajectoire du vol du F-HSPH

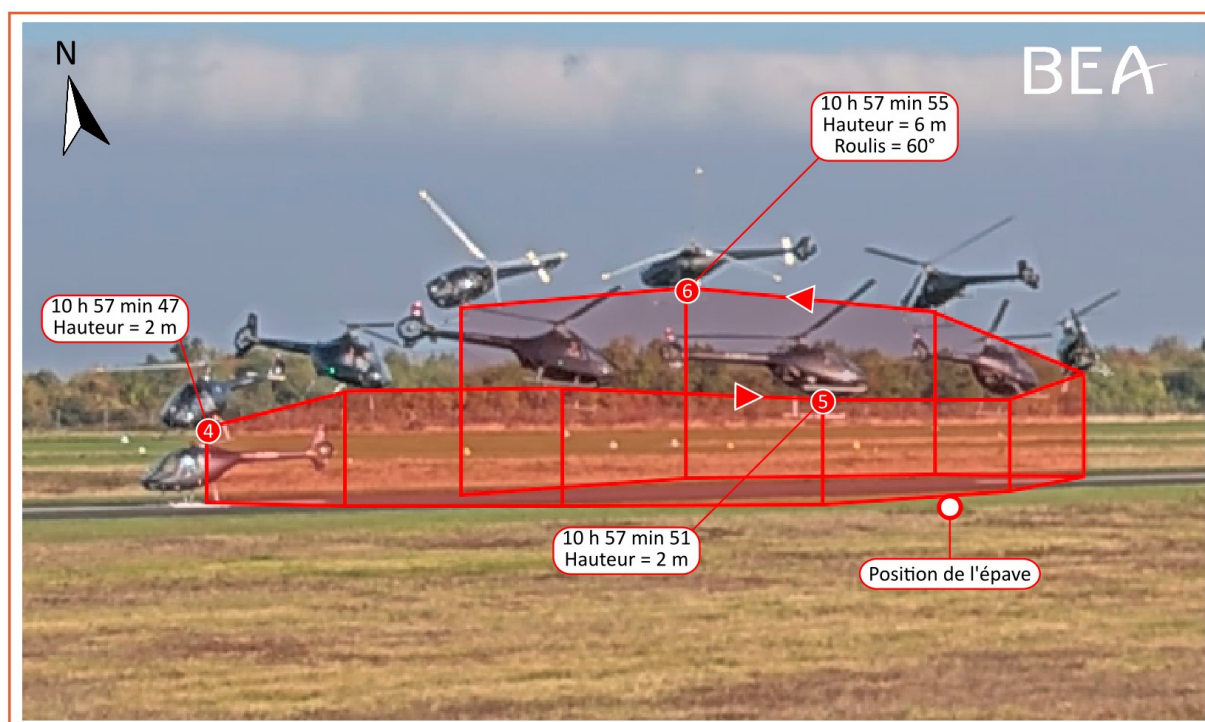


Figure 2 : photo séquence et trajectoire du F-HSPH

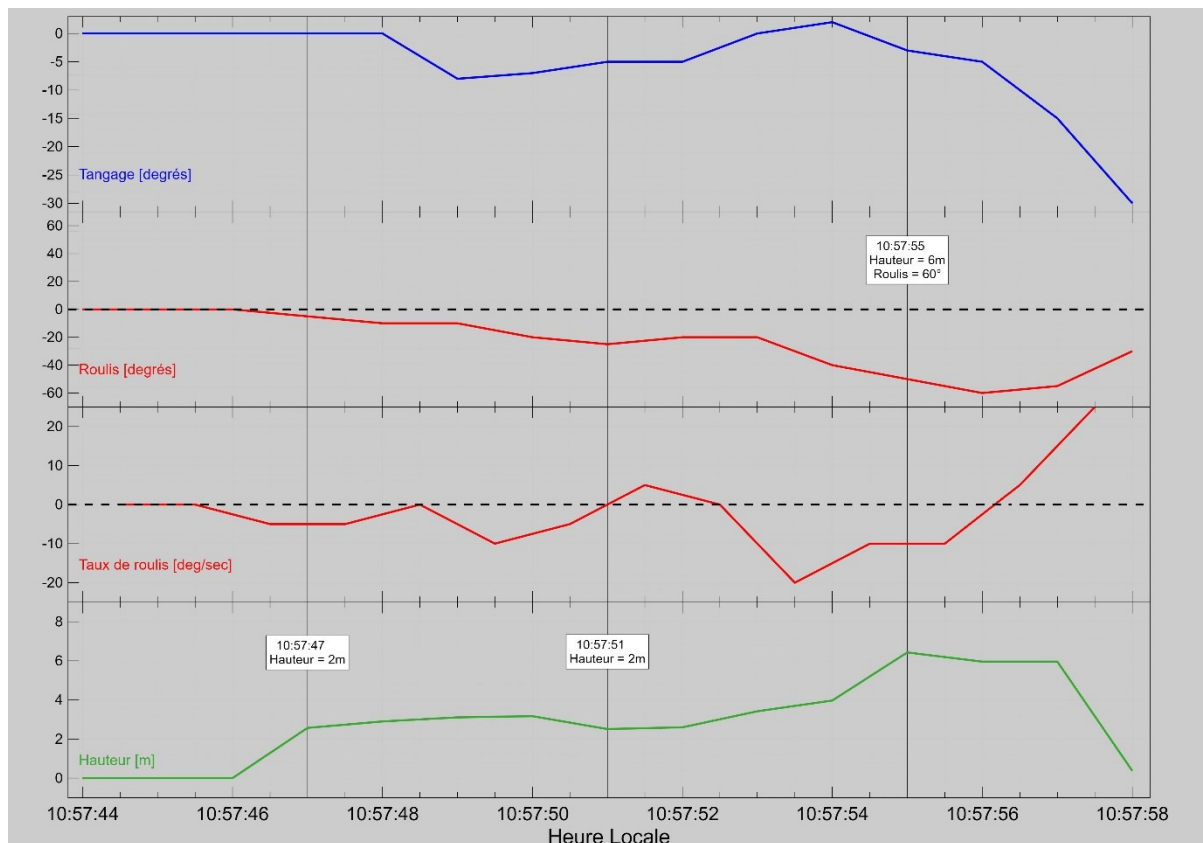


Figure 3 : évolution des paramètres de vol lors de la perte de contrôle
(Source : BEA, paramètres calculés à partir des données de vidéosurveillance)

2 RENSEIGNEMENTS SUR LE CONTEXTE

2.1 Renseignements météorologiques

Le METAR automatique de l'aéroport Paris-Orly⁴ (94) de 11 h indiquait un vent du 250° pour 6 kt, visibilité supérieure à 10 km, ciel couvert avec une base des nuages à 3 100 ft, température 13 °C, pas de changement significatif prévu dans les prochaines heures.

La station météorologique de Dourdan⁵ a enregistré vers 11 h, un vent du 290° pour 3 kt.

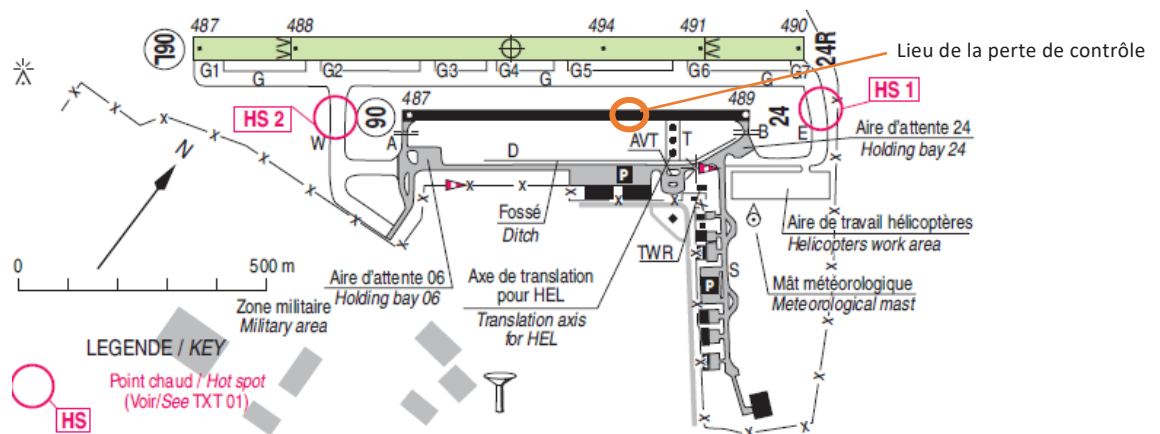
La position de la manche à air observée sur la vidéosurveillance de l'aérodrome est cohérente avec les données mesurées par les stations météorologiques.

2.2 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome Étampes-Mondésir dispose de deux pistes parallèles, l'une revêtue (06/24), l'autre non revêtue (06L/24R). Il dispose également d'une aire de travail et d'un axe de translation T dédiés aux hélicoptères (voir **Figure 4**).

⁴ L'aéroport Paris-Orly est situé à 44 km dans le 030° de l'aérodrome Étampes-Mondésir.

⁵ La station météorologique de Dourdan est située à 17 km dans le 345° de l'aérodrome Étampes-Mondésir.



3 RENSEIGNEMENTS SUR L'HÉLICOPTÈRE

3.1 Description

Le F-HSPH était un hélicoptère léger biplace Guimbal Cabri G2, motorisé par un Lycoming O-360 d'une puissance maximale de 160 ch. Le rotor principal est constitué de trois pales et tourne dans le sens horaire. Le rotor anticouple est de type fenestron. Le pilote est assis en place droite.

L'hélicoptère était équipé d'un écran de pilotage multifonctions (EPM). Ce calculateur enregistre notamment certains paramètres de vol dans une carte SD. Aucune donnée datée du jour de l'accident n'a été enregistrée dans la carte SD en raison d'un problème logiciel.

La masse et le centrage de l'hélicoptère étaient dans les limites prévues par le constructeur Hélicoptères Guimbal.

3.2 Site et épave

L'épave de l'hélicoptère reposait dans l'herbe à quelques mètres de la bordure gauche de la piste 24. Elle était complète et regroupée, couchée sur son flanc droit.



Figure 5 : vue de l'épave (Source : BEA)

Les dommages constatés sur l'épave et son environnement montrent que les pales du rotor principal ont heurté le sol à plusieurs reprises. L'avant gauche de la cellule est ensuite entré en collision avec le sol, avant que l'hélicoptère ne s'immobilise sur son flanc droit. Le moteur délivrait manifestement du couple à cet instant. Une pale, la portière gauche et une partie des patins se sont rompues pendant la séquence, et ont été retrouvées à proximité immédiate de l'épave.

L'examen des commandes de vol a démontré la continuité et l'efficacité de l'ensemble des commandes sur la totalité de leur débattement.

3.3 Contrôlabilité en lacet

Le Cabri G2 est équipé d'un fenestron. De manière générale, le différentiel d'action au palonnier entre la croisière et le stationnaire est plus important avec un fenestron qu'avec un rotor anticouple conventionnel (voir **Figure 6**).

Plus spécifiquement, le Cabri G2 est équipé d'une grande dérive au profil aérodynamique qui assure une stabilité en lacet en vol d'avancement. Cette dérive est calée avec une incidence vers la gauche afin de produire la majorité de la portance latérale nécessaire en vol d'avancement pour contrôler le couple du rotor principal. En vol stationnaire, la dérive ne produit plus de portance et l'action à fournir aux palonniers pour contrer le couple du rotor est donc plus importante.

Ces deux caractéristiques cumulées font que le Cabri G2 requiert du pilote davantage de réactivité et d'amplitude aux palonniers lors de la transition entre le vol d'avancement et le vol stationnaire que d'autres types d'hélicoptères.

Depuis 2020, l'« *Instructor Factory Training* » est proposé par Hélicoptères Guimbal aux instructeurs qualifiés sur Cabri G2. Cette formation vise à améliorer leur connaissance de l'hélicoptère, de ses systèmes et des procédures d'urgence. Un chapitre de la documentation de formation est dédié au fenestron et au contrôle en lacet.

Hélicoptères Guimbal a également publié trois lettres de service (*Service Letter*, SL) dont le but est d'attirer l'attention sur le risque de perte de contrôle en lacet sur le Cabri G2 :

- en 2012, la [SL 12-001](#) sur le contrôle en lacet en approche, lorsque la vitesse de l'hélicoptère diminue, en transition du vol d'avancement (30-60 kt) vers le stationnaire ;
- en 2019, la [SL 19-001](#) sur la gestion des gaz en simulation de panne moteur ;
- en 2019, la [SL 19-002](#) sur le contrôle en lacet à bas régime rotor.

La SL 12-001 indique que l'excellente maniabilité du fenestron a été démontrée dans toutes les conditions de vol jusqu'à plus de 40 kt de vent. Elle précise que « *comparé au rotor arrière conventionnel équipant les hélicoptères légers, le fenestron du Cabri G2 a une charge au disque plus élevée ainsi qu'une carène lui donnant une grande capacité de poussée, mais avec une forme de courbe Position de pédale/Poussée du rotor différente de celle d'un rotor anticouple conventionnel* ».

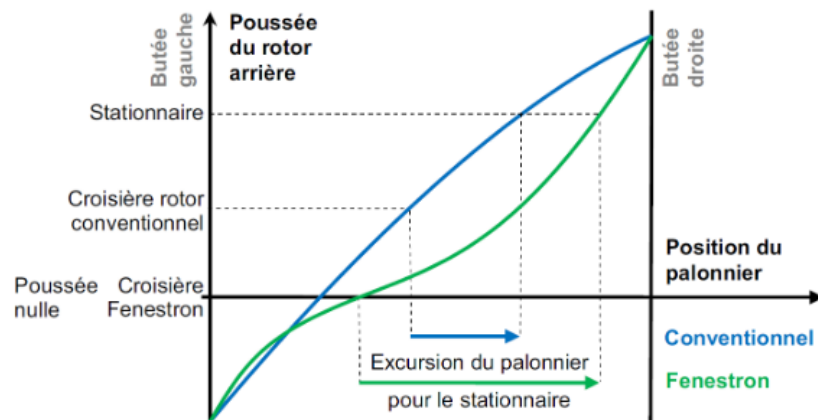


Figure 6 : comparaison des courbes de poussée pour des rotors anticouple conventionnels vs fenestron (Source : Hélicoptères Guimbal)

Cette lettre explique également que lors de réalisation de virage dans l'effet de sol, le pilote réagira quasiment toujours à un événement imprévu en levant la commande de pas collectif pour augmenter la garde au sol. Le rotor du Cabri G2 tournant dans le sens horaire, au cours d'un virage à gauche, cette action d'augmentation de la puissance résultera en une augmentation de la cadence en lacet et pourra désorienter le pilote. La lettre recommande alors aux pilotes, lorsqu'ils réalisent des virages à faible hauteur sur Cabri G2, de le faire par la droite.

La SL 19-002 explique que le rotor principal du Cabri est capable de voler à des régimes très inférieurs au régime nominal, et même en dessous de 450 tr/min. Dans certaines situations (altitude densité élevée ou masse importante par exemple), la marge de puissance disponible peut être réduite. Une augmentation excessive du pas collectif alors que la limite de puissance du moteur est déjà atteinte peut entraîner une baisse du régime du rotor principal. Celle-ci s'accompagne d'une baisse de régime du fenestron et donc de sa capacité à produire la poussée anticouple nécessaire. À très faible régime rotor, la poussée du fenestron peut devenir insuffisante et même avec la pédale de droite en butée, l'hélicoptère peut alors poursuivre sa rotation en lacet à gauche.

Le diagramme suivant donne la relation entre la position des pédales et le régime rotor, en stationnaire en effet de sol.

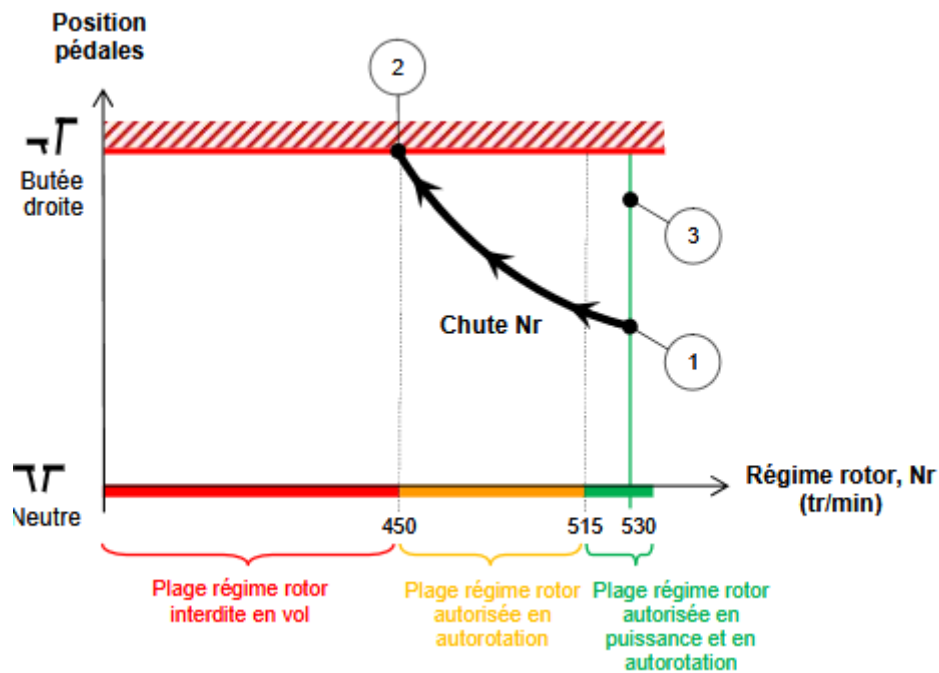


Figure 7 : position des pédales en fonction du régime rotor (Source : Hélicoptères Guimbal)

Les différents points, indiquent la position des pédales nécessaire pour maintenir un cap donné avec différentes conditions de vent et de régime rotor :

- **Point 1 : vent nul et rotor principal tournant au régime nominal de 530 tr /min**

Dans ces conditions, que la position des pédales offre une grande marge par rapport à la butée de pied à droite.

- **Point 2 : vent nul et rotor principal tournant à un régime de 450 tr/min**

Plus le régime rotor diminue, plus la pédale droite doit être poussée ; la butée de pédale droite est atteinte à un régime d'environ 450 tr/min.

- **Point 3 : vent de 35kt provenant de la gauche et régime nominal de 530 tr/min**

La marge de commande de lacet est réduite. La certification exige de pouvoir contrôler le stationnaire et de décoller par 17 kt de vent depuis n'importe quelle direction, au régime nominal.

3.4 Contrôlabilité en roulis

La contrôlabilité en roulis de l'hélicoptère est assurée par le déplacement latéral de la commande de pas cyclique. Des essais réalisés dans le cadre de l'enquête, chez le constructeur ainsi que chez l'exploitant, ont montré que le déplacement de la commande de pas cyclique vers la droite pouvait être partiellement limité lorsque l'occupant installé en place gauche est de grande taille ou de forte corpulence (cas de l'instructeur). Dans cette configuration, le maintien des pieds sur les palonniers pouvait entraîner le contact de la jambe de l'occupant avec la partie haute de la console centrale, plus large que sa base, limitant ainsi physiquement le déplacement latéral de la commande de pas cyclique vers la droite.



Figure 8 : limitation du débattement de la commande de pas cyclique avec un occupant de grande taille / forte corpulence en place gauche (Source : BEA)

Hélicoptères Guimbal a néanmoins précisé qu'il n'avait pas connaissance de cas de perte de contrôle en roulis lié à cet aspect. Hélicoptères Guimbal a également indiqué que le Cabri G2 était maniable et que les débattements à exercer sur la commande de pas cyclique étaient faibles.

3.5 Test de débattement des commandes

3.5.1 Manuel de vol en vigueur au moment de l'accident

Le manuel de vol du Cabri G2 prévoit la vérification du débattement complet et libre de la commande cyclique avant le démarrage du moteur :

Avant le démarrage du moteur

Harnais.....	Les deux bouclés
Cabine.....	Tous les objets correctement maintenus
Palonniers	débattement complet libre
Collectif	Friction desserrée, débattement complet libre, puis rabaisé
Cyclique	débattement complet libre

Figure 9 : extrait du manuel de vol du Cabri G2 - Section 4 Procédures normales
(Source : Hélicoptères Guimbal)

Lors des vols d'instruction, le contrôle du débattement complet des commandes est généralement effectué par l'élève en place droite, les pieds positionnés sur les palonniers. Pour ne pas entraver les mouvements de l'élève, l'instructeur en place gauche écarte ses cuisses et retire ses pieds des palonniers. Ainsi, le débattement des commandes n'est pas systématiquement vérifié depuis la place gauche, dans une configuration correspondant aux conditions normales de pilotage de l'instructeur.

4 RENSEIGNEMENTS SUR L'EXPLOITATION

4.1 Instructeur

4.1.1 Expérience

Âge	40 ans
Licence(s) (type et date de délivrance)	CPL(H) obtenue le 6 avril 2018
Qualifications	QT AS350, Cabri G2, EC120B, R22, R44, R66 FE(H), FI(H)
Expérience totale	1 800 h
Expérience sur Cabri G2	220 h, dont 114 en tant qu'instructeur

L'instructeur a réalisé une majorité de sa formation CPL(H) pratique sur Cabri G2. Il a obtenu la QT Cabri G2 en juin 2016.

L'instructeur n'avait pas suivi l'« *Instructor Factory Training* » proposé par Hélicoptères Guimbal (voir § 3.3), mais les spécificités du Cabri, dont la contrôlabilité en lacet et les lettres de service Hélicoptères Guimbal, avaient été traitées lors de sa QT.

4.1.2 Témoignage

L'instructeur explique que l'objectif du vol était de travailler les approches, le décollage, l'atterrissage et les autorotations.

Lorsque le pilote en formation a immobilisé l'hélicoptère sur la piste, l'instructeur a observé que le pilote en formation présentait des signes de fatigue. Il indique qu'un R44 en vol d'initiation a annoncé la fin de ses évolutions sur l'aire de travail⁶ d'hélicoptère, et qu'un avion a indiqué vouloir utiliser la piste 24. Il précise alors avoir repris les commandes pour laisser la place aux deux trafics et se rendre au parking. Selon lui, il s'est mis en stationnaire tout en maintenant l'axe de piste, avec une action au palonnier à droite pour contrer le couple. Il a ensuite regardé vers l'arrière gauche pour visualiser l'axe de translation T. Il a eu une légère action sur la commande de pas cyclique à gauche ainsi qu'un léger relâchement de l'action sur le palonnier à droite dans le but de tourner à gauche. Après avoir effectué une rotation d'environ 90° autour de l'axe de lacet, l'inclinaison de l'hélicoptère a progressivement augmenté tout en continuant son virage. L'instructeur explique avoir tenté de diminuer l'inclinaison par une action sur le pas cyclique vers la droite, jusqu'à ce que la commande entre en contact avec sa jambe, elle-même au contact de la console centrale. Il précise avoir demandé au pilote en formation s'il avait touché au trim, ce dernier lui a répondu par la négative.

La rotation en lacet et en roulis s'est poursuivie malgré les actions sur les commandes. Après environ un tour et demi, l'instructeur a diminué le pas collectif pour diminuer le couple et la poussée latérale. À l'approche du sol, l'instructeur a augmenté le pas pour amortir l'impact. L'hélicoptère est entré en contact avec le bord de piste et a basculé sur son flanc droit.

L'instructeur explique ne pas comprendre les raisons de la perte de contrôle, et en particulier le départ en roulis. A posteriori, il estime que le vent et la répartition latérale des masses (masse corporelle plus élevée que celle du pilote en place à droite, et réservoir placé sur la partie gauche de la cellule) ont pu accentuer l'inclinaison à gauche durant la manœuvre.

⁶ Voir **Figure 4** : extrait de la carte VAC de l'aérodrome Étampes-Mondésir.

4.2 Pilote en formation

4.2.1 Expérience

Âge	57 ans
Licence(s) (type et date de délivrance)	CPL (H) obtenue le 6 août 2025
Qualifications	QT R44

Expérience totale	175 h, dont 19 sur Cabri G2
-------------------	-----------------------------

4.2.2 Témoignages

Le pilote en formation explique qu'il arrivait en fin de formation en vue de l'obtention de la qualification de type (QT) Cabri G2.

Il explique que le vol s'est déroulé de manière nominale, et qu'après son deuxième atterrissage, lorsqu'il avait immobilisé l'hélicoptère sur la piste 24, l'instructeur lui a indiqué qu'il allait reprendre les commandes. Le pilote a alors complètement relâché les commandes, en enlevant les pieds des palonniers et en posant ses mains sur ses cuisses. L'instructeur lui a indiqué vouloir saluer les mécaniciens présents dans les hangars au sud de la voie de circulation D.

Le pilote explique que l'instructeur a mis l'hélicoptère en stationnaire et que l'hélicoptère est entré en rotation à gauche avec une inclinaison augmentant. L'instructeur a alors appliqué une action au palonnier à droite, et lui a indiqué qu'il n'arrivait pas positionner le pas cyclique à droite, comme s'il était bloqué. Le virage s'est poursuivi et après environ un tour et demi, à une hauteur de 5 m, l'hélicoptère a touché la piste sur sa partie avant gauche. Il a alors basculé sur le côté droit et glissé sur le bord de piste.

5 CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.

Scénario

Après que le pilote en formation eut atterri sur la piste, l'instructeur a décidé de reprendre les commandes et de se diriger vers le parking. Il a alors décollé dans l'effet de sol tout en amorçant quasi simultanément une rotation à gauche combinée à une action en roulis, avec des taux de rotation en roulis et lacet élevés. L'inclinaison de l'hélicoptère a progressivement augmenté, la rotation en lacet s'est poursuivie, l'instructeur a perdu le contrôle de l'hélicoptère lors de cette manœuvre et l'hélicoptère est entré en collision avec le sol.

La rotation en lacet à gauche avec un taux de rotation élevée, combinée à l'effet du rotor tournant dans le sens horaire nécessitait une action d'amplitude importante au palonnier à droite. Dans le même temps, l'augmentation de la puissance nécessaire pour prendre de la hauteur a pu entraîner une diminution du régime du rotor, diminuant l'efficacité du fenestron.

Lors de la perte de contrôle, l'instructeur n'a pas pu utiliser le plein débattement à droite de la commande de pas cyclique en raison d'une interférence avec sa jambe droite au contact du tableau de bord.

L'enquête n'a pas mis en évidence de défaillance technique susceptible d'expliquer la perte de contrôle.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la perte de contrôle lors de la réalisation d'une manœuvre dans l'effet de sol :

- des évolutions sur l'ensemble des axes simultanément, dont celles en lacet et en roulis à gauche avec des taux de rotation élevés ;
- l'absence de conscience d'une potentielle limitation dans le débattement vers la droite de la commande de pas cyclique depuis la place gauche.

Mesures prises

Test de débattement des commandes

Les premières mesures prises par l'exploitant après l'accident, consistant à renforcer les tests systématiques de débattement des commandes avant chaque vol, ont donné lieu à des échanges entre lui et le constructeur. En effet, Guimbal Hélicoptères a indiqué que des criques avaient été retrouvées, lors d'opérations de maintenance, sur des embases de commande de pas cyclique de Cabri G2⁷. L'analyse par le constructeur a montré qu'il s'agissait de criques de fatigue causées par l'introduction d'efforts importants lors des tests de débattement avant chaque vol. Le constructeur a indiqué que pour corriger le problème, la conception d'une nouvelle embase de commande de pas cyclique était en cours. De plus, Hélicoptères Guimbal a indiqué qu'une modification du manuel de vol était envisagée avec l'AESA afin de retirer le contrôle systématique du débattement des commandes de vol avant chaque vol.

⁷ Ce type de crique n'a pas été observé sur l'épave du F-HSPH. À la suite de la découverte de ces criques, Hélicoptères Guimbal a émis le bulletin de service obligatoire SB 23-006 E « *Flight Controls Inspection* » et l'AESA a émis une consigne de navigabilité AD n°2024-0007-E « *Rotors Flight Control – Pilot and Co-Pilot Cyclic Stick Base – Inspection* ».

À l'issue de ces échanges, l'exploitant du F-HSPH a développé une procédure dont le but est de mettre en place :

- des contrôles ponctuels de débattement des commandes lors des standardisations annuelles des instructeurs, lors d'un doute de la part d'un instructeur ou encore après des opérations de maintenance ;
- des contrôles ciblés de débattement partiel des commandes pour vérifier qu'aucun élément physique ne vient limiter les commandes.

Dans le cadre de cette enquête, le BEA n'a pas cherché à analyser la portée des mesures retenues par l'exploitant en coordination avec le constructeur, ni questionné davantage les actions en cours entre le constructeur et l'AESA au sujet des criques observées sur certains hélicoptères, pouvant conduire à supprimer le contrôle systématique du débattement des commandes de vol.

Messages de sécurité

Spécificités de pilotage du Cabri G2

La conception du Cabri G2 équipé d'un fenestron induit des particularités dans le contrôle en lacet de cet hélicoptère dont certaines, en lien avec l'événement, sont évoquées au § 3.3.

Sur la période 2015-2023, le BEA a recensé dix autres événements (neuf accidents et un incident) survenus en France impliquant des Cabri G2, dont huit sont en rapport avec des pertes de contrôle en lacet. Parmi celles-ci :

- quatre ont pour cause directe une action insuffisante sur le palonnier droit ;
- trois sont liées à une chute du régime rotor entraînant une perte d'efficacité du RAC en situation d'exercice de panne moteur ou régulateur, en instruction.

Hélicoptères Guimbal estime que, depuis la mise en service du Cabri G2, plus de 50 % des accidents de Cabri G2 dans le monde sont associés à des pertes de contrôle en lacet. Il indique que la moitié d'entre elles sont dues à une action insuffisante du pilote sur le palonnier droit, suivie parfois d'une action à tirer sur la commande de pas collectif.

Hélicoptères Guimbal a publié plusieurs lettres de service (voir § 3.3) ainsi qu'un guide à destination des instructeurs sur Cabri G2.

Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.